

2

Les principaux auxiliaires en viticulture : description, écologie, biologie

1 Préambule

G. Delvare

Au sein des écosystèmes, les populations d'insectes sont limitées par un complexe d'ennemis naturels, qui exercent ainsi un contrôle spontané et préviennent généralement leurs pullulations. Ces auxiliaires peuvent consommer les œufs, larves, nymphes ou adultes d'autres arthropodes. Les complexes associés, appelés aussi réseaux trophiques, peuvent être très diversifiés. La *figure 2.1* fait ainsi apparaître le complexe associé à *Parthenolecanium corni* et les relations entre les parasitoïdes.

On reconnaît différentes catégories d'auxiliaires suivant le mode de consommation des hôtes ou des proies.

Les **prédateurs** ont besoin pour assurer un développement normal de consommer plusieurs proies, qu'ils pourchassent, piègent ou chassent à l'affût. Certains, comme les chrysopes, ne consomment celles-ci qu'à l'état larvaire, le stade adulte étant essentiellement floricole. Les coccinelles sont au contraire des prédateurs actifs aussi bien à l'état larvaire qu'au stade imaginal.

On fait maintenant une distinction entre **parasitoïdes** et **parasites** véritables. Les seconds partagent, tout au long de leur cycle, les ressources alimentaires avec leur hôte ; ils ne provoquent pas forcément sa mort. Chez

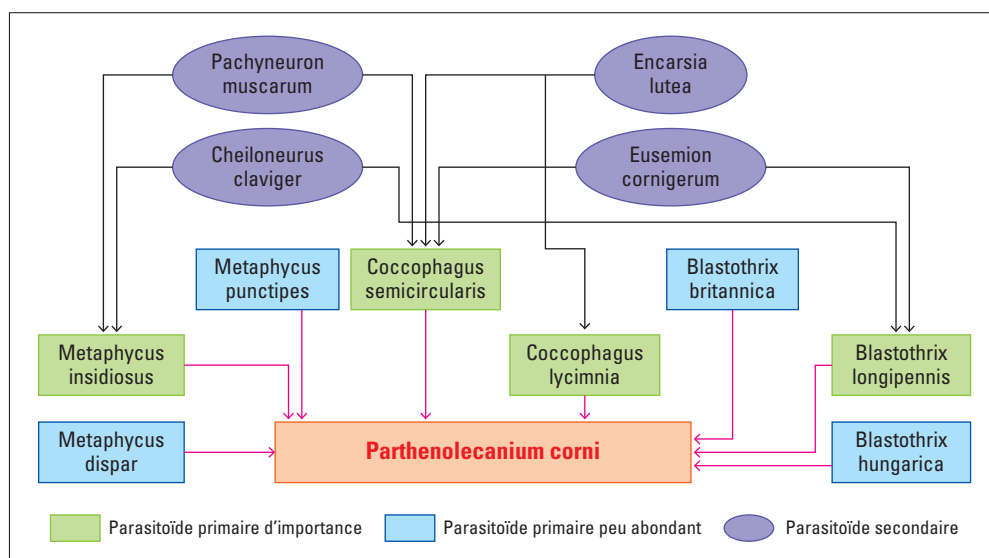


Fig. 2.1. Réseau trophique des parasitoïdes associés à *Parthenolecanium corni* en France

les parasitoïdes, seuls les stades larvaires sont parasites sur un hôte unique dont ils provoquent presque invariablement la disparition. Le stade adulte est au contraire complètement libre.

On reconnaît par ailleurs diverses catégories de **parasitoïdes** selon leur biologie et comportement. On distingue les **parasitoïdes solitaires**, dont une seule larve se développe aux dépens de son hôte, des **parasitoïdes grégaires**, chez lesquels plusieurs d'entre elles cohabitent normalement sur ou à l'intérieur de celui-ci. Les **ectoparasitoïdes** consomment leur hôte de l'extérieur. Celui-ci est le plus souvent abrité soit à l'intérieur d'un cocon ou d'un puparium, soit au sein de divers tissus végétaux : tiges, racines, fruits ou galls. Chez les **endoparasitoïdes** le développement larvaire s'effectue entièrement à l'intérieur de l'hôte. Cela implique certaines adaptations, notamment au niveau respiratoire et immunitaire : le parasitoïde doit par exemple être capable d'éviter ou de s'adapter aux réactions d'enkystement de son hôte. Chez certains Ichneumonidae et Braconidae des polydnavirus sont intégrés au patrimoine génétique sous forme d'un provirus qui se réplique dans les ovaires et est injecté en même temps que l'œuf et le venin. Il neutralise les réactions immunitaires de l'hôte.

Les parasites des parasitoïdes primaires sont appelés **hyperparasitoïdes** ou **parasitoïdes secondaires**. Les larves de certaines espèces se développent parfois en autoparasites. C'est le cas notamment chez certains aphelinides : les femelles se développent en parasites primaires d'hémiptères piqueurs-suceurs, tandis que les mâles s'alimentent en hyperparasitoïdes

sur des larves (futures femelles), qu'elles soient de leur propre espèce ou d'un aphelinide différent. Le cas a été montré chez *Encarsia lutea*, un parasitoïde commun de divers aleurodes (Viggiani, 1987).

On parle de **superparasitisme** lorsque des œufs en surnombre sont déposés à l'intérieur, sur ou à proximité d'un même hôte. Le **multiparasitisme** intervient lorsque la compétition concerne plusieurs espèces.

On reconnaît par ailleurs deux types de comportement et de développement larvaires bien différents. Chez les **idio-biontes**, il débute peu après la ponte, dès la sortie de l'œuf, les ressources alimentaires constituées par l'hôte étant suffisantes pour le développement immédiat de la larve parasitoïde. Les femelles déposent leurs œufs sur des hôtes ayant achevé leur développement larvaire ou qui sont à l'état de nymphe. Les parasitoïdes oophages entrent aussi dans ce cas ainsi que ceux qui s'attaquent aux hémiptères piqueurs-suceurs. L'émergence de l'hôte s'effectue alors au même stade que celui où a eu lieu la ponte. Chez les **koinobiontes**, un laps de temps plus ou moins prolongé s'établit entre la date de la ponte et le début de développement larvaire du parasitoïde. La femelle dépose le plus souvent ses œufs à l'intérieur d'hôtes de petite taille (embryons ou jeunes stades larvaires), qui vont achever leur développement avant que ne débute celui du parasitoïde. Cette stratégie présente, pour le parasitoïde, l'avantage de pouvoir s'attaquer à des hôtes de grande taille sans avoir, pour la femelle, à affronter leur réaction. Elle permet également de s'attaquer à des hôtes inaccessibles

lorsqu'ils ont pénétré à l'intérieur des tissus végétaux.

On distingue enfin les parasitoïdes suivant l'importance du spectre de leurs hôtes. Les **généralistes** s'attaquent à des hôtes variés, pouvant même appartenir à plusieurs ordres d'insectes. Au niveau des auxiliaires présents en vignoble, les hyperparasitoïdes en représentent un bon exemple. Le ptéromalide *Pachyneuron muscarum* s'attaque aux parasitoïdes primaires de cochenilles mais a aussi émergé de nymphes de Scymnini (Coccinellidae). Toutefois, il existe dans ce cas une certaine spécificité au niveau de l'habitat. Les parasitoïdes spécifiques sont dits **spécialistes** : ils ne peuvent s'attaquer qu'à un genre ou même une seule espèce hôte. Ce sont évidemment des candidats potentiels en lutte biologique. Sur vigne, les encyrtides parasitoïdes de cochenilles farineuses (*Ericydnus*, *Anagyrus*, *Leptomastidea*) apparaissent comme très spécifiques puisque la plupart d'entre eux ne s'attaquent qu'à une seule espèce de pseudococcine. *Colpoclypeus florus* est aussi un spécialiste relativement étroit de tordeuses, même si plusieurs espèces sont signalées comme ses hôtes ; toutefois elles provoquent le même type de dégâts car elles présentent le même comportement.

Les écosystèmes sont donc le siège d'interactions complexes et dynamiques dans lesquelles interviennent les facteurs abiotiques, notamment la température, les précipitations et la saisonnalité. Chaque espèce, ayant évolué d'une manière originale, occupe une place particulière au sein des écosystèmes, par le jeu des pressions de sélection et des adaptations. Ainsi, même

lorsque des entomophages s'attaquent à une même cible, ils peuvent le faire d'une manière différente et ne pas entrer complètement en compétition : ils peuvent par exemple s'attaquer à des stades différents ou intervenir de manière décalée.

Par ailleurs, il existe des échanges entre parcelles cultivées et leur environnement. Celui-ci peut comporter des hôtes relais ou des proies de substitution, utilisables lorsque les ressources alimentaires au niveau d'un agrosystème se font rares. De même, le milieu naturel peut recéler des refuges pour les entomophages durant leur arrêt de développement. Il est donc important de favoriser les déplacements des auxiliaires de façon à assurer leur maintien et leur développement, de permettre les échanges entre parcelles et milieu non cultivé, mais aussi une colonisation des milieux car les populations, de ravageurs notamment, ne sont pas distribuées de manière uniforme mais se retrouvent très fréquemment par tâches. Les déplacements des auxiliaires sont favorisés par l'existence de corridors comportant une végétation naturelle et variée. Les haies et les lisières de forêts sont des milieux très riches en espèces qui présentent l'ensemble des avantages évoqués précédemment (refuges, ressources alimentaires, possibilités de déplacement). Le cas de *Colpoclypeus florus*, un parasitoïde commun de diverses tordeuses (Tortricidae) et notamment de la pyrale de la vigne, en fournit un bon exemple. Ses hôtes alternatifs se trouvant sur diverses rosacées sauvages (ronces, prunellier), un environnement varié comportant des haies favorise son maintien autour des parcelles et la recolonisation de celles-ci.



Fig. 2.2. *Cocon d'Ichneumonidae*
(photo : G. Sentenac)



Fig. 2.3. *Momie de Phenacoccus aceris*
(photo : G. Sentenac)



Fig. 2.4. *Momie d'Heliococcus bohemicus avec un orifice de sortie partiellement terminé* (photo : G. Sentenac)



Fig. 2.5. *Momie de Phenacoccus aceris avec plusieurs orifices de sortie*
(photo : G. Sentenac)

Les signes du parasitisme

L'action du parasitoïde modifie la physiologie et l'aspect de l'hôte. Il arrive souvent que le développement larvaire de ce dernier soit allongé pour laisser au parasitoïde le temps de parfaire son développement. À la fin de celui-ci, l'hôte se gonfle et devient momifié (fig. 2.3), ou les larves du parasitoïde, c'est le cas chez les Ichneumonoidea et les Bethyliidae, tissent un cocon qui constitue un abri pour la nymphose (fig. 2.2 et fig. 2.6). Dans ce dernier cas, les larves endoparasitoïdes ressortent donc de l'hôte s'il n'est pas complètement desséché. La sortie des adultes de Chalcidoidea ou de tout autre parasitoïde ne tissant pas de cocon est marquée par l'apparition d'un orifice circulaire (fig. 2.4, 2.5 et 2.7) qui constitue donc une trace du parasitisme. On peut par exemple l'utiliser pour évaluer le taux de parasitisme d'un oophage (cas des trichogrammes, parasites oophages des tordeuses).



Fig. 2.6. *Cocons de Goniozus claripennis*
(photo : G. Sentenac)

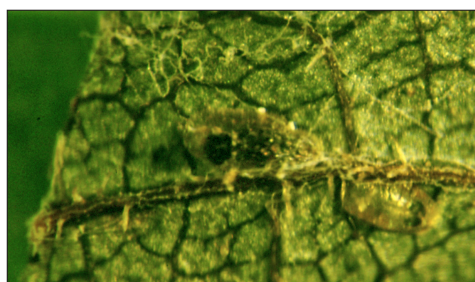


Fig. 2.7. *Larves de P. corni parasitées dont une présentant un opercule de sortie*
(photo : G. Sentenac)